

PAT-NO: JP02000305249A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000305249 A
TITLE: FOREIGN MATTER
INSPECTING DEVICE FOR PELLICLE AND
RETICLE
PUBN-DATE: November 2, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
NAKAMURA, HAJIME
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
CANON INC
N/A

APPL-NO: JP11109253
APPL-DATE: April 16, 1999

INT-CL (IPC): G03F001/08, G03F007/23 ,
H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance space efficiency inside a device so as to miniaturize the device, to enhance space efficiency inside a clean room and to reduce total cost by using an exposing light source as a light source for inspecting a pellicle and a reticle.

SOLUTION: The reticle 3 carried to a reticle scanning stage 4 by a reticle carrying part 1 is vacuum-sucked and fixed on the stage 4. A pellicle foreign matter adhesion inspecting control part 10 judges, on the basis of information from a man-machine interface part 12, whether it is a reticle to which pellicle foreign matter adhesion inspection should be performed or a reticle to which such inspection should not be performed but exposure processing should be performed as it is. If the pellicle foreign matter adhesion inspection is not performed, a light shielding shutter 5 is opened to perform exposure operation. If the reticle is to be subjected to the pellicle foreign matter adhesion inspection, the shutter 5 is closed. The control part 10 starts the inspection of an adhered matter and outputs a signal to an excimer laser head 11 so as to make an excimer laser emit light.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-305249**

(43)Date of publication of application : **02.11.2000**

(51)Int.Cl.

G03F 1/08
G03F 7/23
H01L 21/027

(21)Application number : **11-109253**

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : **16.04.1999**

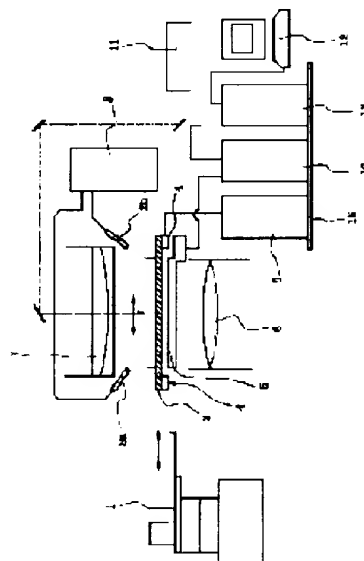
(72)Inventor : **NAKAMURA HAJIME**

(54) FOREIGN MATTER INSPECTING DEVICE FOR PELLICLE AND RETICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance space efficiency inside a device so as to miniaturize the device, to enhance space efficiency inside a clean room and to reduce total cost by using an exposing light source as a light source for inspecting a pellicle and a reticle.

SOLUTION: The reticle 3 carried to a reticle scanning stage 4 by a reticle carrying part 1 is vacuum-sucked and fixed on the stage 4. A pellicle foreign matter adhesion inspecting control part 10 judges, on the basis of information from a man-machine interface part 12, whether it is a reticle to which pellicle foreign matter adhesion inspection should be performed or a reticle to which such inspection should not be performed but exposure processing should be performed as it is. If the pellicle foreign matter adhesion inspection is not performed, a light shielding shutter 5 is opened to perform exposure operation. If the reticle is to be subjected to the pellicle foreign matter adhesion inspection, the shutter 5 is closed. The control part 10 starts the inspection of an adhered matter and outputs a signal to an excimer laser head 11 so as to make an excimer laser emit light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the pellicle foreign matter adhesion test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment, and reticle test equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] If a semiconductor device in recent years is seen, detailed-ization will progress, and in semiconductor manufacture process, the environment in which detailed-ized processing is more possible still is needed with this processing also about the semiconductor aligner which manufactures this semiconductor, and semiconductor fabrication machines and equipment.

[0003] however, the above -- detailed -- the environment [-izing / environment] serves as very expensive environmental facilities, such as the maintenance costs Moreover, it is in the inclination of enlargement in recent years, and the equipment itself which uses this wafer and a reticle has the inclination of enlargement, and the reticle which is the wafer and original recording which are used about the aforementioned semiconductor aligner also occupies most spaces in the clean room which requires a sustaining cost.

[0004] Thus, when using the semiconductor fabrication machines and equipment to enlarge in the expensive environment of space cost, the installation area and space efficiency pose a problem.

[0005] Conventionally, in the pellicle included in semiconductor fabrication machines and equipment and a reticle, and mask foreign matter adhesion test equipment, checking stage where the portion which is installed in the ** tone space where the stage which conducts the inspection is different from equipment, or is exposed using some space in equipment is another was installed.

[0006] Moreover, also about the light source used by the pellicle and the reticle, and mask foreign matter adhesion inspection, it had to have the original light source of the aforementioned pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion test equipment, and had to install near the stage of the aforementioned pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion test equipment.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the environment in which detailed-ized processing is possible is seen as the aforementioned conventional example described, the construction costs and maintenance costs will recent years become more expensive and more expensive, and it will become a technical problem how many equipments are installed in the limited space or how space efficiency is gathered and total cost is lowered.

[0008] About the semiconductor fabrication machines and equipment used in a situation which was described above, it has the former and composition which does not change and has the stage of a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion test equipment, and the reticle stage used by exposure, respectively, and each operation is performed and it is operating.

[0009] The reticle stage which will be used for exposure about the aforementioned stage if the both stage is seen It is possible to operate at uniform velocity for a scanning function. again A pellicle and a reticle, A scanning stage with the reticle moves in the bottom of the light source with which the scanning stage of mask foreign matter adhesion test equipment was fixed. Although the adhesion contaminant on a pellicle and a reticle, and a mask is inspected simultaneously and both have the same function, it is located in the different portion in equipment, respectively, and has become the factor which enlarges the size of the whole equipment.

[0010] Moreover, it is the factor which the space which has two or more light sources of lighting light, such as exposure light, an actual pellicle and an actual reticle, and mask foreign matter adhesion inspection, and the light source has also about the light source increases, and enlarges the whole equipment. For this reason, the problem which the number of equipment installation in an expensive clean room is decreased, and says space efficiency if the worst happens had occurred.

[0011] Moreover, since the wavelength of the light source to inspect and the actually used light source differed, the measurement error had occurred under the influence of the transparency portion of a reticle. Or it was necessary to amend for [many] making a measurement error into the minimum, and the problem that an operation and check row sake will be complicated had occurred.

[0012] In addition, while there is also no means to check and the contaminant had adhered when a contaminant etc. adhered while having conveyed on the reticle stage for exposure after the pellicle and the reticle, and the mask foreign matter adhesion inspection end since the stage which inspects a pellicle and a reticle, and a mask differed from the stage which actually uses a pellicle, the trouble of making in large quantities was also generated [the deed poor product and the poor element] for exposure operation.

[0013] It is the 1st purpose of this invention gathering the space efficiency inside equipment in view of the above-mentioned trouble, and miniaturizing equipment, gathering the space efficiency in a clean room, and lowering total cost.

[0014] The 2nd purpose is the influence of the transparency portion of a reticle being lost since the wavelength of the light source to inspect and the actually used light source is the same, and becoming possible to conduct a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection, without amending for [many] making a measurement error and a measurement error into the minimum, and simplifying an operation and check row sake.

[0015] The 3rd purpose is preventing manufacture of the poor product by the cause of a contaminant etc., and a poor element in order to inspect a reticle state just before making the same the stage to inspect and the actually used stage, and losing the problem of the contaminant adhesion generated at the time of movement of a reticle and actually using it.

[0016] The 4th purpose is always inspecting and observing a pellicle and a reticle, grasping the increase in a foreign matter which is connected with manufacture of a poor product and a poor element, and preventing manufacture of the poor product by the cause of a contaminant etc., and a poor element also during exposure.

[0017]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring wholeheartedly, by sharing with a pellicle and a reticle, the exposure light source of mask foreign matter adhesion inspection or a pellicle, and the drive stage of a reticle the exposure light source used for exposure or a pellicle, and the drive stage of a reticle, this invention person found out that the above-mentioned technical problem was solved, and resulted in this invention.
 [0018] That is, it is characterized by 1st this invention using the exposure light source as the light source of a pellicle and reticle inspection in the pellicle and reticle dust-particle-inspection equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[0019] It is characterized by 2nd using a reticle stage or a mask stage as a pellicle and a drive stage of reticle inspection in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[0020] It is characterized by 3rd conducting a pellicle and a reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method. Here, an error can be displayed based on the result which conducted the pellicle and the reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment. Moreover, a reticle washing stage can be displayed as compared with the result which measured last time the result which conducted the pellicle and the reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment.

[0021] thus -- the semiconductor fabrication machines and equipment of this invention -- the same place -- exposure, a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion, and while conducting the reticle stage of a sake, a pellicle and a reticle, the control system that conducts mask foreign matter adhesion inspection, a pellicle and a reticle, the detection system that conducts mask foreign matter adhesion inspection, a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection, it has a shading mechanism for making it inspection light not reach a wafer

[0022] The reticle for exposing is conveyed by the reticle stage in this composition. A reticle conducts affix inspection on a pellicle and a reticle, and a mask before exposure on the aforementioned reticle stage.

[0023] If a reticle is conveyed on a reticle stage, the shutter for shading between a reticle stage and a lens will be closed. It can come, simultaneously a seizure signal is inputted into a pellicle and a reticle, the detecting element of mask foreign matter adhesion checking, and a control section, and the aforementioned detecting element and a control section start operation. It synchronizes with the start of a detecting element and a control section of operation, a synchronizing signal is outputted to the light source, and the light source will be in a standby state.

[0024] A pellicle and a reticle, and a mask foreign matter adhesion inspection control section output the signal of an inspection start, it synchronizes with the aforementioned signal, and the light source lights up a start pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection. after a pellicle and a reticle, a mask foreign matter adhesion inspection detecting element, and a control section end a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection, exposure operation is possible for equipment at the reticle which outputted the quenching signal to the excimer laser, opened the shutter for shading between it, simultaneously a lens and a scanning stage, and conducted the aforementioned inspection -- a state is carried out

[0025] Moreover, an exposure sequence is started, a seizure signal is again inputted into a pellicle and a reticle, and the detecting element of mask foreign matter adhesion checking from a reticle-stage control section, and the aforementioned detecting element starts operation.

[0026] It synchronizes with operation of a control section, and a pellicle and a reticle, and a mask foreign matter adhesion inspection control section output the signal of an inspection start, synchronize with the aforementioned signal, and conduct a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection.

[0027] After an exposure sequence is completed, a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection are ended, a pellicle and a reticle, and a mask foreign matter adhesion inspection control section compare with the display on equipment as error information or the measurement result measured last time, and a pellicle and a reticle, a mask foreign matter adhesion inspection detecting element, and a control section display a pellicle and a reticle, and the washing stage of a mask from a comparison value.

[0028]

[Function] By conducting a pellicle and a reticle, and mask foreign matter adhesion inspection on an equipment scan stage, thus, a pellicle and a reticle, The place only for mask foreign matter adhesion inspection stages becomes unnecessary, and the space

efficiency inside equipment is gathered. Equipment is miniaturized, the space efficiency in a clean room is gathered, and it becomes possible to lower total cost. It can inspect without movement of the reticle between a pellicle and a reticle, a mask foreign matter adhesion inspection stage, and the scanning stage for exposure. In order to inspect a reticle state just before losing the problem of the contaminant adhesion generated at the time of movement of a reticle and actually using it, it becomes possible to prevent manufacture of the poor product by the cause of a contaminant etc., and a poor element

[0029] In addition, since the wavelength of the light source to inspect and the actually used light source is the same, the influence of the transparency portion of a reticle is lost. Without amending for [many] making a measurement error and a measurement error into the minimum A pellicle and a reticle, It becomes possible to conduct mask foreign matter adhesion inspection, and a pellicle and a reticle are always inspected and observed also during exposure, the increase in a foreign matter which is connected with manufacture of a poor product and a poor element is grasped, and it becomes possible to prevent manufacture of the poor product by the cause of a contaminant etc., and a poor element.

[0030]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

[0031]

[Example] [Example 1] drawing 1 is drawing having shown the circumference of the reticle scan stage of the semiconductor fabrication machines and equipment of an example 1. Drawing 2 is drawing having shown the relation between a reticle scan stage and the shutter for shading. Drawing 3 (a) and (b) are drawings having shown measurement for adhesion of the foreign matter on a pellicle. Drawing 4 is the flow chart view having shown the operating sequence of this example.

[0032] As shown in drawing 1, these semiconductor fabrication machines and equipment have the reticle conveyance section 1 for conveying a reticle 3 in the reticle scan stage 4 on the equipment which fixes the reticle 3 and the aforementioned reticle 3 for burning a semiconductor pattern, and the aforementioned reticle scan stage 4, and the reticle scan stage 4 carries out vacuum adsorption, and is fixing the reticle 3 conveyed from the reticle conveyance section 1 on the scanning stage 4. The reticle scan stage 4 performs a move scan to a longitudinal direction on drawing 1, and exposes the depiction pattern on a reticle 3 on a wafer (un-illustrating).

[0033] On the scanning stage 3, the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b for pellicle foreign matter adhesion inspection are turned to and installed in the reticle 3. Slit drawing equivalent to the scanning slit for scanning exposure is attached in the aforementioned pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b.

[0034] The shading shutter 5 is attached in the lower part of the reticle scan stage 4 so that inspection use light may not have a bad influence on a wafer at the time of pellicle foreign matter adhesion inspection. The projection lens 6 for exposing is located in the lower part of the shutter 5 for shading.

[0035] Moreover, the illumination-system lens 7 for making exposure light of an excimer laser uniform is located in a position which is inserted into the aforementioned pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b. It is discharged by DDO 11 to an excimer laser, and the excimer laser light which is the lighting light source of this equipment is led to the aforementioned illumination-system lens 7.

[0036] 8 is amplification and the preamplifier section for carrying out optical filtering about the signal outputted from the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b, and is performing processing for improving signal amplification and a S/N ratio in this preamplifier section 8.

[0037] The signal outputted from the preamplifier section 8 is inputted into the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10. Moreover, the standby signal from DDO 11 is inputted into the localization signal of the shutter 5 for shading, and an excimer laser at the aforementioned pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10. The pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 is located on a mother board 19, and an exchange of a signal is performed through the interface section 12 and the data bus for performing the control section 9 of the scanning stage 4, and a device-status display on the aforementioned mother board 19.

[0038] The console display machine 13 is connected to the interface section 12 for performing a device-status display as a man machine interface.

[0039] As shown in drawing 2, the shutter 5 for shading exists in a form which is inserted into the drive coils 4a and 4b of the reticle scan stage 4. The shutter 5 for shading is driven by the motor 17 for a drive, and is checked with the localization photosensor 18 of the shutter 5 for this shading. The aforementioned motor 17 for a drive and a photosensor 18 are connected to the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10, respectively.

[0040] Hereafter, operation of this example is explained using drawing 4. On the reticle scan stage 4, vacuum adsorption is carried out and the reticle 3 conveyed by the reticle conveyance section 1 on the reticle scan stage 4 is fixed (Step 101). the reticle to which this reticle will perform pellicle foreign matter adhesion inspection using the information on the man-machine-interface section 12 of equipment in the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 if a reticle 3 is fixed on the scanning stage 4 -- or the reticle which does not inspect but performs exposure processing as it is is judged (Step 102)

[0041] When not conducting pellicle foreign matter adhesion inspection, the state of the shading shutter 5 is checked, if it is a closed state, the shutter 5 for shading will be opened and exposure operation will be performed through initialization of the scanning stage 4 (Steps 110, 111, 112, and 113).

[0042] If it is the reticle which conducts pellicle foreign matter adhesion inspection, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will input the output signal of the shading shutter localization photosensor 18, and will check the state of the shading shutter 5 (Step 103).

[0043] With the shading shutter localization photosensor 18, when the shutter 5 for shading detects it as an open state, checking the output of the shading shutter localization photosensor 18, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 drives the drive motor 17 of the shutter 5 for shading, and makes the shading shutter 5 a closed state (Step 104).

[0044] When the shutter 5 for shading detects it as a closed state, drive operation (Step 104) of the aforementioned shading shutter is skipped. If it checks that the shading shutter 5 is a closed state with the shading shutter localization photosensor 18, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will output the standby signal for making a laser beam the move command to an initial valve position emit light to DDO 11 to an excimer laser to the scanning stage control section 9 in advance through a mother board 19.

[0045] The scanning stage control section 9 will move the reticle scan stage 4 to an initial valve position for affix measurement, if the move command to an initial valve position is received (Step 105).

[0046] When movement to an initial valve position is completed by the reticle scan stage 4 and DDO 11 will be in a standby state to an excimer laser, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 outputs a signal for inspection of an affix to a start and an excimer laser at DDO 11, and makes an excimer laser emit light. It can come, simultaneously a scanning operation start command is outputted to a scanning stage control section, and affix inspection is conducted (Step 106).

[0047] Affix inspection is explained using drawing 3 (a) and (b). As shown in drawing 3 (a), the laser beam 20 outputted to the excimer laser from DDO 11 passes an illumination system 7, and is led to a reticle 3. The reticle 3 which inspects the bottom of this laser beam 20 carries out a scan with the scanning stage 4.

[0048] As shown in drawing 3 (b), when an affix 15 is in the pellicle 14 on a reticle 3, a laser beam 20 is diffused in an affix 15. In the case of an excimer laser, fluorescence is emitted as this diffused light.

[0049] Since slit drawing which is equivalent to the scanning slit for scanning exposure in the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b is attached, The signal which was emitted from the contaminant in exposure area and amplified in the preamplifier section 8, without detecting the fluorescence outside exposure area, The pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 displays graphically the position of the contaminant which detected the man-machine-interface section 12 to the through display 13 as soon as detected the position of an affix 15 in the position of the scanning stage 4 outputted from the scanning stage control section 19.

[0050] With the data which carried out [aforementioned] inspection, when it becomes rejection according to conditions, such as the number of a contaminant, and a size, it is determined whether to expose a check as it is using the information on the man-machine-interface section 12 or collect (Steps 107, 108, and 109).

[0051] When it becomes acceptance, or when performing exposure of a check, the shutter 5 for shading is opened (Step 111), stage initialization (Step 112) equivalent to 112 of the aforementioned sequence is performed, and it goes into exposure operation. At this time, it indicates that it let the man-machine-interface section 12 pass, and went into the exposure state.

[0052] Although the [example 2] example 2 of an example 1 and composition is the same, the sequences of inspection differ. Hereafter, operation of this example is explained using drawing 1, drawing 3, and drawing 4. On the reticle scan stage 4, vacuum adsorption is carried out and the reticle 3 conveyed by the reticle conveyance section 1 on the reticle scan stage 4 is fixed. By checking the state of the shading shutter 5, if a reticle 3 is fixed on the scanning stage 4, and it is a closed state, the shutter 5 for shading will be opened and exposure operation will be performed through initialization of the scanning stage 4. The pellicle foreign matter adhesion Banking Inspection Department 10 judges the reticle to which this reticle conducts pellicle foreign matter adhesion inspection during exposure using the information on the man-machine-interface section 12 of equipment, or the reticle which does not inspect but performs exposure processing as it is simultaneously with this. Exposure operation is then performed.

[0053] If it is the reticle which conducts pellicle foreign matter adhesion inspection, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will let a mother board 19 pass, and will receive [the trigger signal of the drive start from the scanning stage control section 9 and the positional information of a scanning stage] a luminescence start signal from DDO 11 for a laser beam to an excimer laser again.

[0054] If the scanning stage control section 9 goes into exposure operation, taking the excimer laser head 11 and a synchronization, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will start inspection of an affix.

[0055] Affix inspection is explained using drawing 3 (a) and (b). As shown in drawing 3 (a), the laser beam 20 outputted from the excimer laser head 11 passes an illumination system 7, and is led to a reticle 3. The reticle 3 which inspects the bottom of this laser beam 20 carries out a scan with the scanning stage 4.

[0056] As shown in drawing 3 (b), when an affix 15 is in the pellicle 14 on a reticle 3, a laser beam 20 is diffused in an affix 15. In the case of an excimer laser, fluorescence is emitted as this diffused light.

[0057] As soon as a control section detects the position of an affix 15, it displays graphically the position of the contaminant which detected the man-machine-interface section 12 to the through display 13 in the position of the signal which detected this diffused light in exposure area in the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting elements 2a and 2b to the slit, and was amplified in the preamplifier section 8 in this fluorescence, and the scanning stage 4 outputted from the scanning stage control section 19. [pellicle foreign matter adhesion inspection] [10]

[0058] With the data which carried out [aforementioned] inspection, when the exposed product may turn into a poor product according to conditions, such as the number of a contaminant, and a size, an error message is performed in the man-machine-interface section 12.

[0059] Moreover, when the product exposed by conditions, such as the number of a contaminant and a size, with the data which carried out [aforementioned] inspection does not turn into a poor product, as compared with the last measurement data, a reticle

washing stage is expected and it displays on the man-machine-interface section 12.

[0060] this example is explained below the [example 3]. Drawing 5 is drawing having shown the circumference of the reticle scan stage of the semiconductor fabrication machines and equipment which are the examples 3 of this invention. As shown in drawing 5, although the difference from an example 1 has taken the checking floodlighting light source from the exposure light source, it is the point which is carrying out slanting floodlighting of the reticle on a reticle stage by the image guide 21 on the way.

[0061] As well as an example 1, these semiconductor fabrication machines and equipment have the reticle conveyance section 1 for conveying a reticle 3 in the reticle scan stage 4 on the equipment which fixes the reticle 3 and the aforementioned reticle 3 for burning a semiconductor pattern, and the aforementioned reticle scan stage 4, and the reticle scan stage 4 carries out vacuum adsorption, and is fixing the reticle 3 conveyed from the reticle conveyance section 1 on the scanning stage 4.

[0062] On drawing 1, the reticle scan stage 4 performs a move scan to a longitudinal direction, and exposes the depiction pattern on a reticle 3 on a wafer (un-illustrating).

[0063] On the scanning stage 3, the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting element 2 for pellicle foreign matter adhesion inspection is turned to and installed in the reticle 3. The image guide 21 which is the floodlighting section is installed in the position which counters the aforementioned pellicle foreign matter adhesion inspection detecting element 2. The change mirror 22 in an illumination system was placed, and it has changed whether the light from the exposure light source is led to an exposure illumination system, or it leads on an image guide to the incident-light side of this image guide 21.

[0064] At the time of pellicle foreign matter adhesion inspection, the shading shutter 5 is attached in the lower part of the reticle scan stage 4 so that inspection use light may not have ***** in a wafer in a bad influence. The illumination-system lens 6 for exposing is located in the lower part of the shutter 5 for shading.

[0065] Moreover, a reticle 3 is turned to beside the illumination-system lens 7 for making exposure light of an excimer laser uniform, and the aforementioned pellicle foreign matter adhesion inspection detecting element 2 is located. It is discharged with the excimer laser head 11, and the excimer laser light which is the lighting light source of this equipment is led to the aforementioned illumination-system lens 7.

[0066] 8 is amplification and the preamplifier section for carrying out optical filtering about the signal outputted from the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting element 2, and is performing processing for improving signal amplification and a S/N ratio in this preamplifier section 8.

[0067] The signal outputted from the preamplifier section 8 is inputted into the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10. Moreover, the standby signal from DDO 11 is inputted into the localization signal of the shutter 5 for shading, and an excimer laser at the ***** RIKURU foreign matter adhesion inspection control section 10. The pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 is located on a mother board 19, and an exchange of a signal is performed through the interface section 12 and the data bus for performing the control section 9 of the scanning stage 4, and a device-status display on the aforementioned mother board 19.

[0068] The console display machine 13 is connected to the interface section 12 for performing a device-status display as a man machine interface.

[0069] The shutter 5 for shading exists like an example 1 in a form which is inserted into the drive coils 4a and 4b of the reticle scan stage 4. The shutter 5 for shading is driven by the motor 17 for a drive, and is checked with the localization photosensor 18 of the shutter 5 for this shading.

[0070] The aforementioned motor 17 for a drive and a photosensor 18 are connected to the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10, respectively.

[0071] Hereafter, operation of this example is explained using drawing 6. On the reticle scan stage 4, vacuum adsorption is carried out and the reticle 3 conveyed by the reticle conveyance section 1 on the reticle scan stage 4 is fixed. If a reticle 3 is fixed on the scanning stage 4, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will judge the reticle to which this reticle performs pellicle foreign matter adhesion inspection, or the reticle which does not inspect but performs exposure processing as it is using the information on the man-machine-interface section 12 of equipment.

[0072] When not conducting pellicle foreign matter adhesion inspection, the state of the shading shutter 5 is checked, if it is a closed state, the shutter 5 for shading will be opened and exposure operation will be performed through initialization of the scanning stage 4.

[0073] If it is the reticle which conducts pellicle foreign matter adhesion inspection, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 will input the output signal of the shading shutter localization photosensor 18, and will check the state of the shading shutter 5.

[0074] With the shading shutter localization photosensor 18, when the shutter 5 for shading detects it as an open state, checking the output of the shading shutter localization photosensor 18, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 drives the drive motor 17 of the shutter 5 for shading, and makes the shading shutter 5 a closed state.

[0075] When the shutter 5 for shading detects it as a closed state, drive operation of the aforementioned shading shutter is skipped.

[0076] If it checks that the shading shutter 5 is a closed state with the shading shutter localization photosensor 18, simultaneously with it, the mirror 22 for switching an optical path will be driven, and the light used for exposure will be led to the incidence side of an image guide 21. Moreover, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 lets a mother board 19 pass, and outputs the standby signal for making a laser beam the move command to an initial valve position emit light to DDO 11 to an

excimer laser to the scanning stage control section 9 in advance.

[0077] The scanning stage control section 9 will move the reticle scan stage 4 to an initial valve position for affix measurement, if the move command to an initial valve position is received. When movement to an initial valve position is completed by the reticle scan stage 4 and the excimer laser head 11 will be in a standby state, the pellicle foreign matter adhesion inspection control section 10 outputs a signal for inspection of an affix to a start and an excimer laser at DDO 11, and makes an excimer laser emit light. It can come, simultaneously a scanning operation start command is outputted to a scanning stage control section, and affix inspection is conducted.

[0078] Affix inspection is explained using drawing 6 (a) and (b). As shown in drawing 6 (a), the laser beam 20 outputted from the excimer laser head 11 passes an image guide 21, and is led to a reticle 3. At this time, the outgoing radiation mouth of an image guide 21 has a rectangular form, in order to illuminate the exposure slit of a scanning stage, the equivalent position, and an equivalent area. The reticle 3 which inspects the bottom of the laser beam 20 by which outgoing radiation was carried out from the image guide 21 carries out a scan with the scanning stage 4.

[0079] As shown in drawing 6 (b), when an affix 15 is in the pellicle 14 on a reticle 3, a laser beam 20 is diffused in an affix 15. In the case of an excimer laser, fluorescence is emitted as this diffused light.

[0080] Since slit drawing equivalent to the scanning slit for scanning exposure is attached in the pellicle foreign matter adhesion inspection detecting element 2, In the position of the signal which detected the diffused light emitted from the contaminant in exposure area, and was amplified in the preamplifier section 8, and the scanning stage 4 outputted from the scanning stage control section 19, without detecting the fluorescence outside exposure area. As soon as a control section detects the position of an affix 15, it displays graphically the position of the contaminant which detected the man-machine-interface section 12 to through and the display 13. [pellicle foreign matter adhesion inspection] [10]

[0081] With the data which carried out [aforementioned] inspection, when it becomes rejection according to conditions, such as the number of a contaminant, and a size, it is determined whether to expose a check as it is using the information on the man-machine-interface section 12 or collect.

[0082] When it becomes acceptance, or when performing exposure of a check, the shutter 5 for shading is opened, stage initialization equivalent to 112 of the aforementioned sequence is performed, and it goes into exposure operation. At this time, it indicates that it went into the exposure state through the man-machine-interface section 12.

[0083]

[The example of a device process] Next, the example of the process of the device using the aligner which has the pellicle and reticle test equipment which gave [above-mentioned] explanation is explained. Drawing 7 shows the flow of manufacture of minute devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, a liquid crystal panel, CCD, the thin film magnetic head, micro machine, etc.). The pattern design of a device is performed at Step 1 (circuit design). The mask in which the designed pattern was formed is manufactured at Step 2 (mask manufacture). On the other hand, at Step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using material, such as silicon and glass. Step 4 (wafer process) is called last process, and forms an actual circuit on a wafer with lithography technology using the mask and wafer which carried out [above-mentioned] preparation. The following step 5 (assembly) is called back process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by Step 4, and includes processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At Step 6 (inspection), the check test of the semiconductor device produced at Step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semiconductor device is completed through such a process and this is shipped (Step 7).

[0084] Drawing 8 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at Step 11 (oxidization). An insulator layer is formed in a wafer front face at Step 12 (CVD). At Step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at Step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at Step 15 (resist processing). At Step 16 (exposure), printing exposure of the circuit pattern of a mask is carried out at a wafer by the aligner which has the pellicle and reticle test equipment which gave [above-mentioned] explanation. The exposed wafer is developed at Step 17 (development). At Step 18 (etching), portions other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with Step 19 (resist ablation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex.


[0085] If the process of this example is used, the highly-integrated device for which manufacture was difficult can be conventionally manufactured to a low cost.

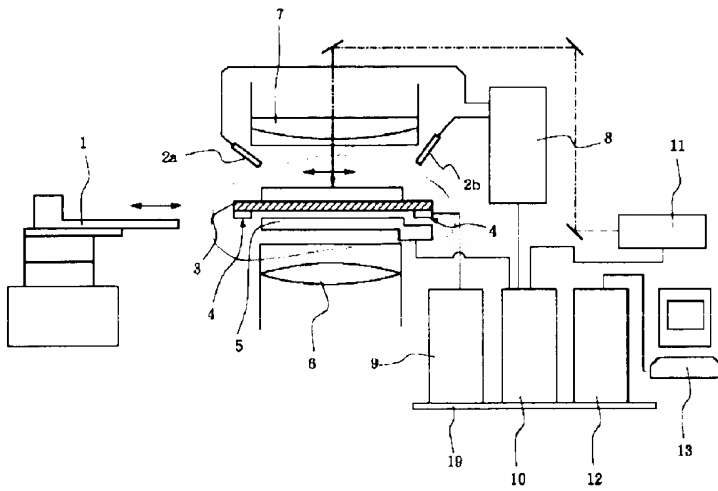
[0086]

[Effect of the Invention] By conducting pellicle foreign matter adhesion inspection on the equipment scan stage used for exposure according to this invention, as explained above. The place only for pellicle foreign matter adhesion inspection stages becomes unnecessary, and the SU **-SU efficiency inside equipment is gathered. Equipment is miniaturized, the space efficiency in a clean room is gathered, and it becomes possible to lower total cost. In order to inspect a reticle state just before being able to inspect by there being no movement of the reticle between a pellicle foreign matter adhesion inspection stage and the scanning stage for exposure, and losing the problem of the contaminant adhesion generated at the time of movement of a reticle and actually using it, It becomes possible to prevent manufacture of the poor product by the cause of a contaminant etc., and a poor element.

[0087] In addition, since the wavelength of the light source to inspect and the actually used light source is the same, the influence of the transparency portion of a reticle is lost, and it becomes possible to conduct pellicle foreign matter adhesion inspection, without amending for [many] making a measurement error and a measurement error into the minimum.

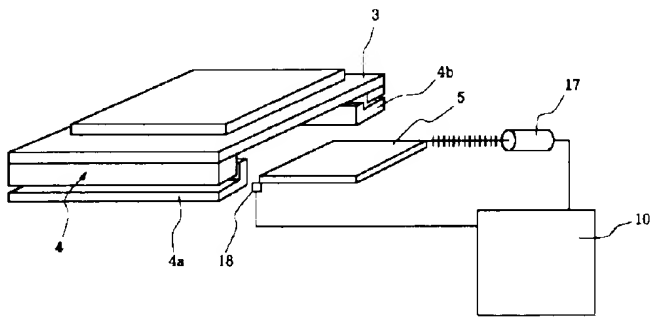
[Translation done.]

Drawing selection drawing 1 



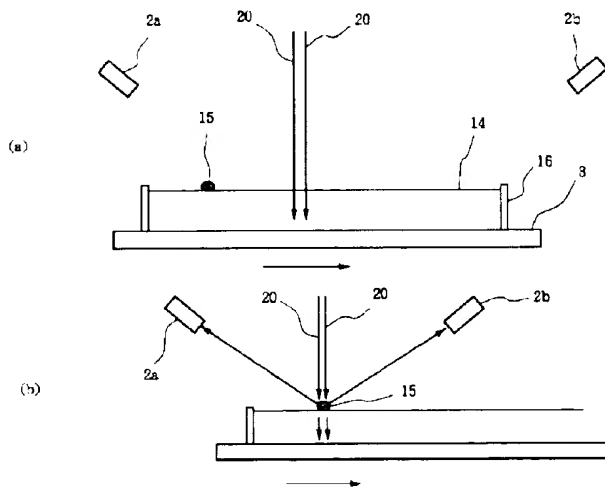
[Translation done.]

Drawing selection drawing 2



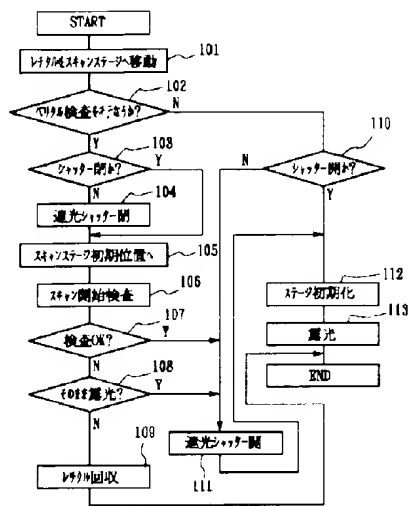
[Translation done.]

Drawing selection drawing 3



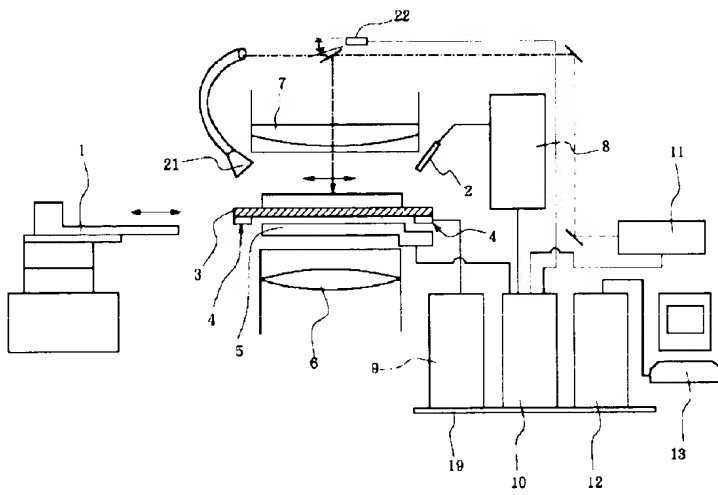
[Translation done.]

Drawing selection drawing 4



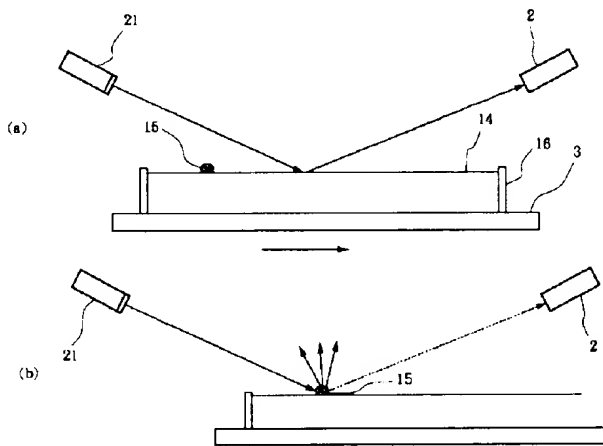
[Translation done.]

Drawing selection drawing 5



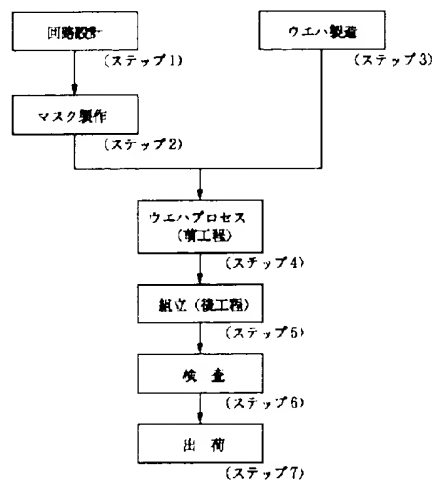
[Translation done.]

Drawing selection drawing 6



[Translation done.]

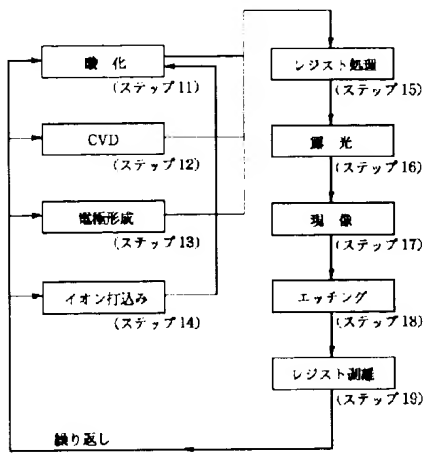
Drawing selection drawing 7



半導体デバイス製造フロー

[Translation done.]

Drawing selection drawing 8



ウェハプロセス

[Translation done.]

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The pellicle and reticle dust-particle-inspection equipment which are characterized by using the exposure light source as the light source of a pellicle and reticle inspection in the pellicle and reticle dust-particle-inspection equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[Claim 2] The pellicle and reticle dust-particle-inspection equipment which are characterized by using a reticle stage or a mask stage as a pellicle and a drive stage of reticle inspection in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[Claim 3] The pellicle and reticle dust-particle-inspection equipment which are characterized by conducting a pellicle and a reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[Claim 4] The pellicle according to claim 3 and reticle dust-particle-inspection equipment which are characterized by displaying an error in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method based on the result which conducted the pellicle and the reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment.

[Claim 5] The pellicle according to claim 3 and reticle dust-particle-inspection equipment which are characterized by displaying reticle washing time as compared with the result which measured last time the result which conducted the pellicle and the reticle dust particle inspection simultaneously with exposure operation of semiconductor fabrication machines and equipment in the pellicle and reticle test equipment of semiconductor fabrication machines and equipment of a scanning method.

[Claim 6] The device manufacture method characterized by manufacturing a device using the aligner which has a pellicle according to claim 1 to 5 and reticle test equipment.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-305249

(P2000-305249A)

(43)公開日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 0 3 F 1/08

G 0 3 F 1/08

S 2 H 0 9 5

J 5 F 0 4 6

7/23

7/23

H

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 2 V

5 1 8

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平11-109253

(22)出願日

平成11年4月16日(1999.4.16)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 中村 元

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

Fターム(参考) 2H095 BA01 BD05 BD08 BD13 BD15

BD21

5F046 AA05 BA05 CA04 CA08 DB14

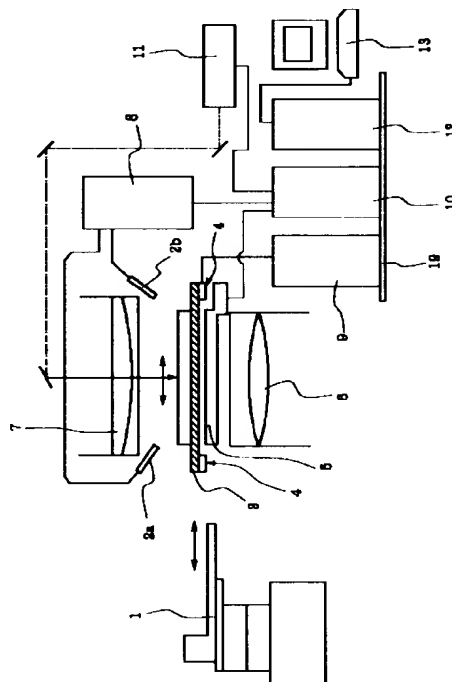
DC04 DD01

(54)【発明の名称】 ペリクルおよびレチクル異物検査装置

(57)【要約】

【課題】 ペリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置内部のスペース効率を上げ、検査行為を簡単化し、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ。

【解決手段】 スキャン方式の半導体製造装置のペリクルおよびレチクル異物検査装置において、露光に使用する、露光光源、ペリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査と共用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル異物検査装置において、ベリクルおよびレチクル検査の光源として露光光源を使用することを特徴とするベリクルおよびレチクル異物検査装置。

【請求項2】 スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、ベリクルおよびレチクル検査の駆動ステージとしてレチクルステージまたはマスクステージを使用することを特徴とするベリクルおよびレチクル異物検査装置。

【請求項3】 スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なうことを特徴とするベリクルおよびレチクル異物検査装置。

【請求項4】 スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なった結果をもとに、エラーを表示することを特徴とする請求項3記載のベリクルおよびレチクル異物検査装置。

【請求項5】 スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なった結果を前回測定した結果と比較してレチクル洗浄時期を表示することを特徴とする請求項3記載のベリクルおよびレチクル異物検査装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載のベリクルおよびレチクル検査装置を有する露光装置を用いてデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は半導体製造装置のベリクル異物付着検査装置、レチクル検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の半導体素子を見ると微細化が進み、半導体製造過程では本加工に伴い、本半導体を製造する半導体露光装置、半導体製造装置についても、ますます微細化加工可能な環境が必要とされている。

【0003】しかしながら、前記微細化可能な環境は、その維持費用等非常に高価な環境設備となっている。また、前記半導体露光装置について使用するウエハ、原盤であるレチクルも近年大型化の傾向にあり、本ウエハ、レチクルを使用する装置自体も大型化の傾向があり、維持費のかかるクリーンルーム内のスペースの大部分を占めるようになってきている。

【0004】このように、大型化していく半導体製造装置を、スペースコストの高価な環境で使用する場合、その設置面積、スペース効率が問題となる。

【0005】従来、半導体製造装置に組み込まれているベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置では、その検査を行なうステージが装置と別の温調空間に設置されているか、または装置内の一部の空間を使用して露光を行なう部分とは別の検査用ステージを設置していた。

【0006】また、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査で使用する光源についても、前記ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置の独自の光源を持ち、かつ前記ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置のステージ付近に設置しなければならなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記従来例で述べたように、微細化加工可能な環境をみると、その建設費用、維持費用は、近年だんだん高価になり、いかにして限られたスペースに多くの装置を設置するか、いかにしてスペース効率を上げてトータルコストを下げるかが課題となってきた。

【0008】前記に述べたような状況の中で使用する半導体製造装置については、従来と変わらないような構成となっており、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置のステージと露光で使用するレチクルステージをそれぞれ持ち、各動作を行なって動作している。

【0009】前記ステージについて、その両者のステージを見ると露光に使用されるレチクルステージは、スキャン機能のため等速で動作する事が可能でありまたベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査装置のスキャンステージは固定された光源の下をレチクルを持ったスキャンステージが移動し、同時にベリクルおよびレチクル、マスク上の付着ごみを検査するものであり、両者とも同じ機能を持っているにもかかわらず、それぞれ装置内の別の部分に位置し、装置全体の大きさを大きくする要因となっている。

【0010】また、光源についても、実際の露光光とベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査等の照明光の複数の光源を持ち、光源の持つスペースが増大し装置全体を大きくする要因となっている。このため、高価なクリーンルーム内の装置設置台数を減少させスペース効率を悪くするという問題が発生していた。

【0011】また、検査する光源と実際に使用する光源の波長が異なっているため、レチクルの透過部分の影響により計測誤差が発生していた。または計測誤差を最小とするための数々の補正を行なう事が必要となり操作、検査行為が複雑になってしまうという問題が発生していた。

【0012】加えて、ベリクルおよびレチクル、マスクを検査するステージとベリクルを実際に使用するステージが異なるため、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査終了後、露光用レチクルステージ上に搬送して

いる途中にごみ等が付着した場合、確認する手段もなく、ごみが付着したまま露光動作を行ない不良製品、不良素子を大量に制作してしまうというトラブルも発生していた。

【0013】上記問題点に鑑み、本発明の第1の目的は、装置内部のスペース効率を上げ装置の小形化を行ない、クリーンルーム内のスペース効率を上げ、トータルコストを下げる事である。

【0014】第2の目的は、検査する光源と実際に使用する光源の波長が同一のためレチクルの透過部分の影響がなくなり、計測誤差、計測誤差を最小とするための数々の補正を行なう事なくベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう事が可能となり操作、検査行為を簡単化することである。

【0015】第3の目的は、検査するステージと実際に使用するステージを同一にし、レチクルの移動時に発生するごみ付着の問題をなくし、また実際に使用する直前のレチクル状態を検査するため、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ事である。

【0016】第4の目的は、露光中も常時、ベリクル、レチクルを検査、観察し、不良製品、不良素子の製造に結びつくような異物の増加を把握し、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ事である。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意研究した結果、露光に使用する露光光源、またはベリクルおよびレチクルの駆動ステージをベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査の露光光源、またはベリクルおよびレチクルの駆動ステージと共用することにより上記課題が解決されることを見出し本発明に至った。

【0018】すなわち、本発明は第1に、スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル異物検査装置において、ベリクルおよびレチクル検査の光源として露光光源を使用することを特徴とする。

【0019】第2に、スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、ベリクルおよびレチクル検査の駆動ステージとしてレチクルステージまたはマスクステージを使用することを特徴とする。

【0020】第3に、スキャン方式の半導体製造装置のベリクルおよびレチクル検査装置において、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なうことを特徴とする。ここで、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なった結果をもとに、エラーを表示することができる。また、半導体製造装置の露光動作と同時にベリクルおよびレチクル異物検査を行なった結果を前回測定した結果と比較してレチクル洗浄時期を表示することができる。

【0021】このように、本発明の半導体製造装置では、同一場所で露光、ベリクルおよびレチクル、マスク

異物付着検査行なうためのレチクルステージとベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう制御系、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう検出系、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なっている時に検査光がウエハに届かないようにするための遮光機構を持つ。

【0022】本構成において、露光を行なうためのレチクルはレチクルステージに搬送される。前記レチクルステージ上にてレチクルは露光前にベリクルおよびレチクル、マスク上の付着物検査を行なう。

【0023】レチクルステージ上にレチクルが搬送されると、レチクルステージとレンズの間にある遮光用シャッターが閉じられる。これと同時に、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査用の検出部、制御部に起動信号が入力され、前記検出部、制御部が動作を開始する。検出部、制御部の動作開始に同期し光源に同期信号が出力され、光源がスタンバイ状態となる。

【0024】ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査制御部が検査開始の信号を出力し、前記信号に同期し、光源が点灯を開始ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう。ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査検出部、制御部が、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を終了すると、装置はエキシマレーザーに発振停止信号を出力し、それと同時に、レンズとスキャンステージ間にある遮光用シャッターを開けて前記検査を行なったレチクルにて露光動作が可能な状態とする。

【0025】また、露光シーケンスが開始され、レチクルステージ制御部から再度ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査用の検出部に起動信号が入力され、前記検出部が動作を開始する。

【0026】制御部の動作に同期し、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査制御部が検査開始の信号を出力し、前記信号に同期し、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう。

【0027】露光シーケンスが終了するとベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査検出部、制御部がベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を終了し、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査制御部が装置上の表示部にエラー情報、または前回測定した測定結果との比較し、比較値からベリクルおよびレチクル、マスクの洗浄時期を表示する。

【0028】

【作用】このように、装置スキャンステージ上でベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行なう事によってベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査ステージ専用の場所が不要となり、装置内部のスペース効率を上げ、装置の小形化を行い、クリーンルーム内のスペース効率を上げ、トータルコストを下げる事が可能となり、ベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査ステ

10

20

30

40

50

ージ、露光用スキャンステージ間のレチクルの移動なく検査を行う事ができ、レチクルの移動時に発生するごみ付着の問題をなくし、また実際に使用する直前のレチクル状態を検査するため、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ事が可能となる。

【0029】加えて、検査する光源と実際に使用する光源の波長が同一のためレチクルの透過部分の影響がなくなり、計測誤差、計測誤差を最小とするための数々の補正を行う事なくベリクルおよびレチクル、マスク異物付着検査を行う事が可能になり、露光中も常時ベリクル、レチクルを検査、観察し、不良製品、不良素子の製造に結びつくような異物の増加を把握し、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ事が可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0031】

【実施例】【実施例1】図1は、実施例1の半導体製造装置のレチクルスキャンステージ回りを示した図である。図2はレチクルスキャンステージと遮光用シャッターの関係を示した図である。図3(a)、(b)はベリクル上の異物の付着を測定を示した図である。図4は本実施例の動作シーケンスを示したフローチャート図である。

【0032】図1に示すように、本半導体製造装置は半導体パターンの焼き付けを行なうためのレチクル3と前記レチクル3を固定する装置上のレチクルスキャンステージ4、前記レチクルスキャンステージ4にレチクル3を搬送するためのレチクル搬送部1を持ち、レチクル搬送部1から搬送されたレチクル3をレチクルスキャンステージ4は真空吸着しスキャンステージ4上に固定している。レチクルスキャンステージ4は図1上、左右方向に移動スキャンを行ない、レチクル3上の描写パターンをウエハ(不図示)上に露光する。

【0033】スキャンステージ3上にはベリクル異物付着検査のためのベリクル異物付着検査検出部2a、2bがレチクル3を向いて設置されている。前記ベリクル異物付着検査検出部2a、2bにはスキャン露光のためのスキャンスリットに相当するスリット絞りが取り付けられている。

【0034】レチクルスキャンステージ4の下部にはベリクル異物付着検査時に検査使用光が、ウエハに悪影響を及ぼさないように遮光シャッター5が取り付けられている。遮光用シャッター5の下部には露光を行なうための投影レンズ6が位置している。

【0035】また、前記ベリクル異物付着検査検出部2a、2bに挟まれるような位置にエキシマレーザの露光光を均一にするための照明系レンズ7が位置している。本装置の照明光源であるエキシマレーザ光は、エ

キシマレーザヘッド11にて発射され前記照明系レンズ7に導かれる。

【0036】8はベリクル異物付着検査検出部2a、2bから出力された信号を増幅、フィルタリングするためのアリアンプ部で、本アリアンプ部8において信号増幅、およびS/N比をよくするための処理を行なっている。

【0037】アリアンプ部8から出力された信号は、ベリクル異物付着検査制御部10に入力される。また、前記ベリクル異物付着検査制御部10には遮光用シャッター5の位置確認信号、エキシマレーザヘッド11からのスタンバイ信号が入力される。ベリクル異物付着検査制御部10はマザーボード19上に位置し、前記マザーボード19上においてスキャンステージ4の制御部9、装置状態表示を行なうためのインターフェイス部12とデータバスを通じて信号のやり取りが行なわれるようになっている。

【0038】装置状態表示を行なうためのインターフェイス部12にはマンマシーンインターフェイスとしてコンソール表示機13が接続されている。

【0039】図2に示すように、遮光用シャッター5はレチクルスキャンステージ4の駆動コイル4a、4bに挟まれるような形で存在する。遮光用シャッター5は駆動用モーター17で駆動され、本遮光用シャッター5の位置確認フォトセンサー18で確認される。前記駆動用モーター17とフォトセンサー18はそれぞれベリクル異物付着検査制御部10に接続される。

【0040】以下、図4を使用して本実施例の動作について説明する。レチクル搬送部1によりレチクルスキャンステージ4に搬送されたレチクル3はレチクルスキャンステージ4上に真空吸着され固定される(ステップ101)。レチクル3がスキャンステージ4上に固定されると、ベリクル異物付着検査制御部10は装置のマンマシーンインターフェイス部12の情報により、本レチクルはベリクル異物付着検査を行なうレチクルかまたは検査せずそのまま露光処理を行なうレチクルかを判断する(ステップ102)。

【0041】ベリクル異物付着検査を行なわない場合、遮光シャッター5の状態を確認し閉状態であれば遮光用シャッター5を開き、スキャンステージ4の初期化をへて、露光動作を行なう(ステップ110、111、112、113)。

【0042】ベリクル異物付着検査を行なうレチクルであれば、ベリクル異物付着検査制御部10は遮光シャッター位置確認フォトセンサー18の出力信号を入力し、遮光シャッター5の状態を確認する(ステップ103)。

【0043】遮光シャッター位置確認フォトセンサー18にて、遮光用シャッター5が開状態と検知した場合、ベリクル異物付着検査制御部10は遮光シャッター位置

確認フォトセンサー18の出力を確認しながら、遮光用シャッター5の駆動モーター17を駆動し、遮光シャッター5を閉状態にする(ステップ104)。

【0044】遮光用シャッター5が閉状態と検知した場合、前記遮光シャッターの駆動動作(ステップ104)をスキップする。遮光シャッター位置確認フォトセンサー18で遮光シャッター5が閉状態である事を確認すると、ベリクル異物付着検査制御部10はマザーボード19を通してスキャンステージ制御部9に初期位置への移動コマンドを、エキシマレーザーヘッド11にはレーザー光を発光させるためのスタンバイ信号を事前に出力する。

【0045】スキャンステージ制御部9は初期位置への移動コマンドを受けると、レチクルスキャンステージ4を付着物計測のため初期位置へ移動させる(ステップ105)。

【0046】レチクルスキャンステージ4が初期位置への移動が完了し、かつエキシマレーザーヘッド11がスタンバイ状態になると、ベリクル異物付着検査制御部10は付着物の検査を開始、エキシマレーザーヘッド11に信号を出力しエキシマレーザーを発光させる。これと同時に、スキャンステージ制御部にスキャン動作開始コマンドを出力し付着物検査を行なう(ステップ106)。

【0047】付着物検査について図3(a)、(b)を用いて説明する。図3(a)に示されるように、エキシマレーザーヘッド11から出力されたレーザー光20は照明系7を通過しレチクル3へ導かれる。本レーザー光20の下を検査するレチクル3がスキャンステージ4とともにスキャンする。

【0048】図3(b)に示されるように、レチクル3上のベリクル14に付着物15がある場合、レーザー光20は付着物15において拡散される。エキシマレーザーの場合この拡散光として蛍光が発せられる。

【0049】ベリクル異物付着検査検出部2a、2bにおいてスキャン露光のためのスキャンスリットに相当するスリット絞りが取り付けられているため、露光エリア外の蛍光を検知する事なく、露光エリア内のごみから発せられ、プリアンプ部8で増幅された信号と、スキャンステージ制御部19からの出力されるスキャンステージ4の位置でベリクル異物付着検査制御部10は、付着物15の位置を検知すると同時にマンマシーンインターフェイス部12を通し表示部13に検知したごみの位置をグラフィカルに表示する。

【0050】前記検査したデータにより、ごみの個数、大きさ等の条件により、検査不合格となった場合、マンマシーンインターフェイス部12の情報によりそのまま確認の露光を行なうか、回収するかが決定される(ステップ107、108、109)。

【0051】検査合格となった場合、または確認の露光

を行なう場合は、遮光用シャッター5を開け(ステップ111)、前記シーケンスの112に相当するステージ初期化(ステップ112)を行ない、露光動作に入る。この時、マンマシーンインターフェイス部12を通して、露光状態に入った事を表示する。

【0052】[実施例2] 実施例2は実施例1と構成は同じであるが、検査のシーケンスが異なる。以下、図1、図3、図4を使用して本実施例の動作について説明する。レチクル搬送部1によりレチクルスキャンステージ4に搬送されたレチクル3は、レチクルスキャンステージ4上に真空吸着され固定される。レチクル3がスキャンステージ4上に固定されると、遮光シャッター5の状態を確認し閉状態であれば、遮光用シャッター5を開き、スキャンステージ4の初期化をへて、露光動作を行なう。これと同時にベリクル異物付着検査部10は、装置のマンマシーンインターフェイス部12の情報により、本レチクルは露光中にベリクル異物付着検査を行なうレチクルか、または検査せずそのまま露光処理を行なうレチクルかを判断する。そのまま露光動作を行なう。

【0053】ベリクル異物付着検査を行なうレチクルであれば、ベリクル異物付着検査制御部10はマザーボード19を通して、スキャンステージ制御部9から駆動開始のトリガー信号、スキャンステージの位置情報を、またエキシマレーザーヘッド11からは、レーザー光を発光開始信号を受け取る。

【0054】スキャンステージ制御部9は、エキシマレーザーヘッド11と同期を取りながら露光動作に入ると、ベリクル異物付着検査制御部10は付着物の検査を開始する。

【0055】付着物検査について図3(a)、(b)を用いて説明する。図3(a)に示されるように、エキシマレーザーヘッド11から出力されたレーザー光20は照明系7を通過しレチクル3へ導かれる。本レーザー光20の下を検査するレチクル3が、スキャンステージ4とともにスキャンする。

【0056】図3(b)に示されるように、レチクル3上のベリクル14に付着物15がある場合、レーザー光20は付着物15において拡散される。エキシマレーザーの場合、この拡散光として蛍光が発せられる。

【0057】本蛍光をスリットでベリクル異物付着検査検出部2a、2bにおいて露光エリア内の本拡散光を検出しプリアンプ部8で増幅された信号と、スキャンステージ制御部19からの出力されるスキャンステージ4の位置で、ベリクル異物付着検査制御部10は付着物15の位置を検知すると同時に、マンマシーンインターフェイス部12を通し表示部13に検知したごみの位置をグラフィカルに表示する。

【0058】前記検査したデータにより、ごみの個数、大きさ等の条件により、露光された製品が不良製品となりうる場合、マンマシーンインターフェイス部12

30

40

50

にエラー表示を行なう。

【0059】また、前記検査したデータによりごみの個数、大きさ等の条件により露光された製品が不良製品とならない場合においても、前回の測定データと比較を行ない、レチクル洗浄時期を予想し、マンマシーンインターフェイス部12に表示を行なう。

【0060】〔実施例3〕以下、本実施例を説明する。図5は本発明の実施例3である半導体製造装置のレチクルスキャンステージ回りを示した図である。図5に示すように、実施例1との違いは、検査用の投光光源は、露光光源から採っているが、途中でイメージガイド21によって、レチクルステージの上のレチクルを斜投光している点である。

【0061】実施例1と同じく、本半導体製造装置は、半導体パターンの焼き付けを行なうためのレチクル3と、前記レチクル3を固定する装置上のレチクルスキャンステージ4、前記レチクルスキャンステージ4にレチクル3を搬送するためのレチクル搬送部1を持ち、レチクル搬送部1から搬送されたレチクル3を、レチクルスキャンステージ4は真空吸着し、スキャンステージ4上に固定している。

【0062】レチクルスキャンステージ4は図1上、左右方向に移動スキャンを行ないレチクル3上の描写パターンをウエハ（不図示）上に露光する。

【0063】スキャンステージ3上には、ベリクル異物付着検査のためのベリクル異物付着検査検出部2が、レチクル3を向いて設置されている。前記ベリクル異物付着検査検出部2に対向する位置に、投光部であるイメージガイド21が設置されている。本イメージガイド21の入射光側には、照明系内の切換えミラー22が置かれ、露光光源からの光を露光照明系に導くか、またはイメージガイド上に導くかを切り替えている。

【0064】レチクルスキャンステージ4の下部には、ベリクル異物付着検査時に検査使用光がウエハに悪影響を及ぼさないように遮光シャッター5が取り付けられている。遮光用シャッター5の下部には、露光を行なうための照明系レンズ6が位置している。

【0065】また、エキシマレーザーの露光光を均一にするための照明系レンズ7の横にレチクル3を向いて、前記ベリクル異物付着検査検出部2が位置している。本装置の照明光源であるエキシマレーザー光はエキシマレーザーヘッド11にて発射され、前記照明系レンズ7に導かれる。

【0066】8はベリクル異物付着検査検出部2から出力された信号を増幅、フィルタリングするためのリアンプ部で、本リアンプ部8において信号増幅、およびS/N比をよくするための処理を行なっている。

【0067】リアンプ部8から出力された信号は、ベリクル異物付着検査制御部10に入力される。また、前記ベリクル異物付着検査制御部10には、遮光用シャ

ター5の位置確認信号、エキシマレーザーヘッド11からのスタンバイ信号が入力される。ベリクル異物付着検査制御部10はマザーボード19上に位置し、前記マザーボード19上においてスキャンステージ4の制御部9、装置状態表示を行なうためのインターフェイス部12とデータバスを通じて信号のやり取りが行なわれるようになっている。

【0068】装置状態表示を行なうためのインターフェイス部12には、マンマシーンインターフェイスとしてコンソール表示機13が接続されている。

【0069】実施例1と同じように、遮光用シャッター5はレチクルスキャンステージ4の駆動コイル4a、4bに挟まれるような形で存在する。遮光用シャッター5は駆動用モーター17で駆動され、本遮光用シャッター5の位置確認フォトセンサー18で確認される。

【0070】前記駆動用モーター17とフォトセンサー18は、それぞれベリクル異物付着検査制御部10に接続される。

【0071】以下、図6を使用して本実施例の動作について説明する。レチクル搬送部1によりレチクルスキャンステージ4に搬送されたレチクル3は、レチクルスキャンステージ4上に真空吸着され固定される。レチクル3がスキャンステージ4上に固定されると、ベリクル異物付着検査制御部10は装置のマンマシーンインターフェイス部12の情報により、本レチクルはベリクル異物付着検査を行なうレチクルか、または検査せずそのまま露光処理を行なうレチクルかを判断する。

【0072】ベリクル異物付着検査を行わない場合、遮光シャッター5の状態を確認し、閉状態であれば遮光用シャッター5を開き、スキャンステージ4の初期化をへて露光動作を行なう。

【0073】ベリクル異物付着検査を行なうレチクルであれば、ベリクル異物付着検査制御部10は、遮光シャッター位置確認フォトセンサー18の出力信号を入力し、遮光シャッター5の状態を確認する。

【0074】遮光シャッター位置確認フォトセンサー18にて、遮光用シャッター5が開状態と検知した場合、ベリクル異物付着検査制御部10は遮光シャッター位置確認フォトセンサー18の出力を確認しながら、遮光用シャッター5の駆動モーター17を駆動し、遮光シャッター5を閉状態にする。

【0075】遮光用シャッター5が閉状態と検知した場合、前記遮光シャッターの駆動動作をスキップする。

【0076】遮光シャッター位置確認フォトセンサー18で、遮光シャッター5が閉状態であることを確認すると、それと同時に、光路を切り換えるためのミラー22を駆動し、露光に使用する光りをイメージガイド21の入射側に導く。またベリクル異物付着検査制御部10はマザーボード19を通して、スキャンステージ制御部9に初期位置への移動コマンドを、エキシマレーザーヘッ

10

20

30

40

50

ド11にはレーザー光を発光させるためのスタンバイ信号を事前に出力する。

【0077】スキャンステージ制御部9は、初期位置への移動コマンドを受けると、レチクルスキャンステージ4を付着物計測のため初期位置へ移動させる。レチクルスキャンステージ4が初期位置への移動が完了し、かつエキシマレーザーヘッド11がスタンバイ状態になると、ベリクル異物付着検査制御部10は付着物の検査を開始、エキシマレーザーヘッド11に信号を出力し、エキシマレーザーを発光させる。これと同時に、スキャンステージ制御部にスキャン動作開始コマンドを出力し、付着物検査を行なう。

【0078】付着物検査について図6(a)、(b)を用いて説明する。図6(a)に示されるように、エキシマレーザーヘッド11から出力されたレーザー光20は、イメージガイド21を通過しレチクル3へ導かれる。この時イメージガイド21の出射口はスキャンステージの露光スリットと等価の位置、等価の面積を照明するために長方形の形をしている。イメージガイド21から出射されたレーザー光20の下を検査するレチクル3がスキャンステージ4とともにスキャンする。

【0079】図6(b)に示されるように、レチクル3上のベリクル14に付着物15がある場合、レーザー光20は付着物15において拡散される。エキシマレーザーの場合、この拡散光として蛍光が発せられる。

【0080】ベリクル異物付着検査検出部2において、スキャン露光のためのスキャンスリットに相当するスリット絞りが取り付けられているため、露光エリア外の蛍光を検知する事なく、露光エリア内のごみから発せられた拡散光を検出し、プリアンプ部8で増幅された信号と、スキャンステージ制御部19からの出力されるスキャンステージ4の位置で、ベリクル異物付着検査制御部10は、付着物15の位置を検知すると同時に、マンマシーンインターフェイス部12を通し、表示部13に検出したごみの位置をグラフィカルに表示する。

【0081】前記検査したデータにより、ごみの個数、大きさ等の条件により、検査不合格となった場合、マンマシーンインターフェイス部12の情報によりそのまま確認の露光を行なうか、回収するかが決定される。

【0082】検査合格となった場合、または確認の露光を行なう場合は、遮光用シャッター5を開け、前記シーケンスの112に相当するステージ初期化を行ない露光動作に入る。この時、マンマシーンインターフェイス部12を通して露光状態に入った事を表示する。

【0083】

【デバイス生産方法の実施例】次に上記説明したベリクルおよびレチクル検査装置を有する露光装置を利用したデバイスの生産方法の実施例を説明する。図7は微小デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の製造

のフローを示す。ステップ1(回路設計)ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(ウエハ製造)ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷(ステップ7)される。

【0084】図8は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13(電極形成)ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明したベリクルおよびレチクル検査装置を有する露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0085】本実施例の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度のデバイスを低コストに製造することができる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、露光に使用する装置スキャンステージ上でベリクル異物付着検査を行なう事によって、ベリクル異物付着検査ステージ専用の場所が不要となり、装置内部のスペース効率を上げ、装置の小形化を行ないクリーンルーム内のスペース効率を上げ、トータルコストを下げる事が可能となり、ベリクル異物付着検査ステージ、露光用スキャンステージ間のレチクルの移動なく、検査を行なう事ができ、レチクルの移動時に発生するごみ付着の問題をなくし、また実際に使用する直前のレチクル状態を検査するため、ごみ等の原因による不良製品、不良素子の製造を未然に防ぐ事が可能となる。

【0087】加えて、検査する光源と実際に使用する光源の波長が同一のため、レチクルの透過部分の影響がな

10

20

30

40

50

くなり、計測誤差、計測誤差を最小とするための数々の補正を行なう事なくベリクル異物付着検査を行なう事が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1である半導体製造装置のレチクルスキャンステージ回りを示した図である。

【図2】レチクルスキャンステージと遮光用シャッターの関係を示した図である。

【図3】ベリクル上の異物の付着を測定を示した図である。

【図4】本実施例の動作シーケンスを示したフローチャート図である。

【図5】本発明の第3実施例である半導体製造装置のレチクルスキャンステージ回りを示した図である。

【図6】ベリクル上の付着を測定を示した図である。

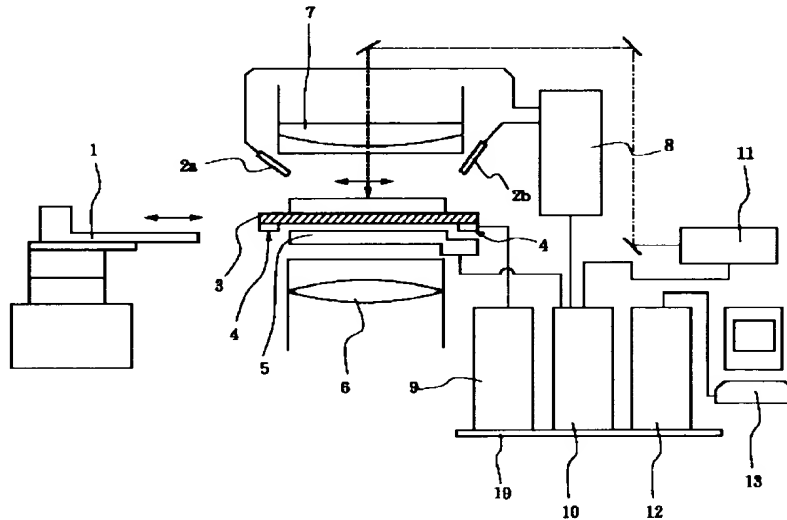
【図7】微小デバイスの製造のフローを示す。

【図8】ウエハプロセスの詳細なフローを示す。

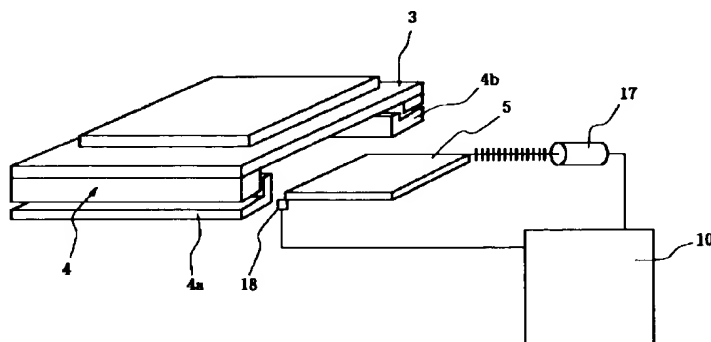
【符号の説明】

1:レチクル搬送部、2、2a、2b:ベリクル異物付着検査のためのベリクル異物付着検査検出部、3:レチクル、4:レチクルスキャンステージ、4a、4b:レチクルスキャンステージ4の駆動コイル、5:遮光シャッター、6:投影レンズ、7:照明系レンズ、8:プリアンプ部、9:スキャンステージ4の制御部、10:ベリクル異物付着検査制御部、11:エキシマレーザーヘッド、12:インターフェイス部、13:マンマシーンインターフェイスとしてコンソール表示部、14:ベリクル、15:付着物、16:ベリクル枠、17:遮光用シャッター5の駆動用モーター、18:遮光用シャッター5の位置確認フォトセンサー、19:マザーボード、20:レーザー光、21:イメージガイド、22:光路切り換え用ミラー、101~113:ソフトのステップ。

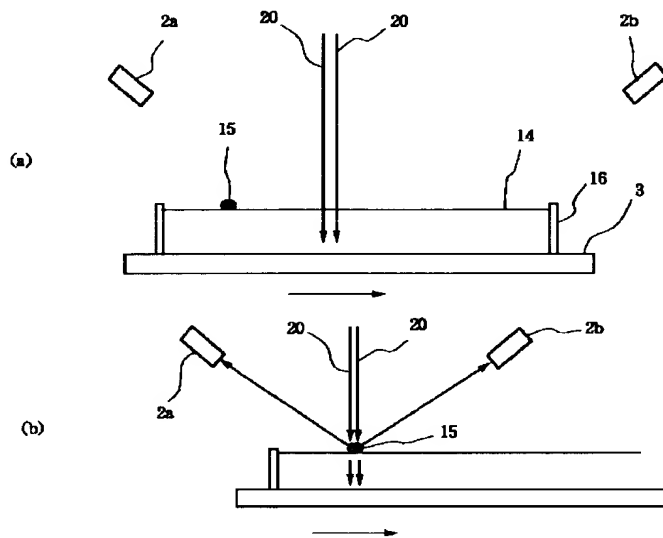
【図1】



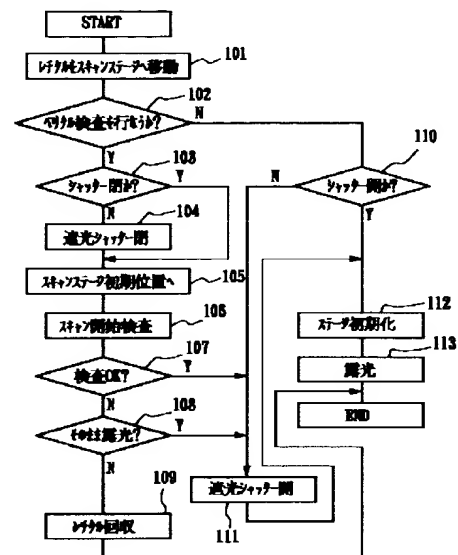
【図2】



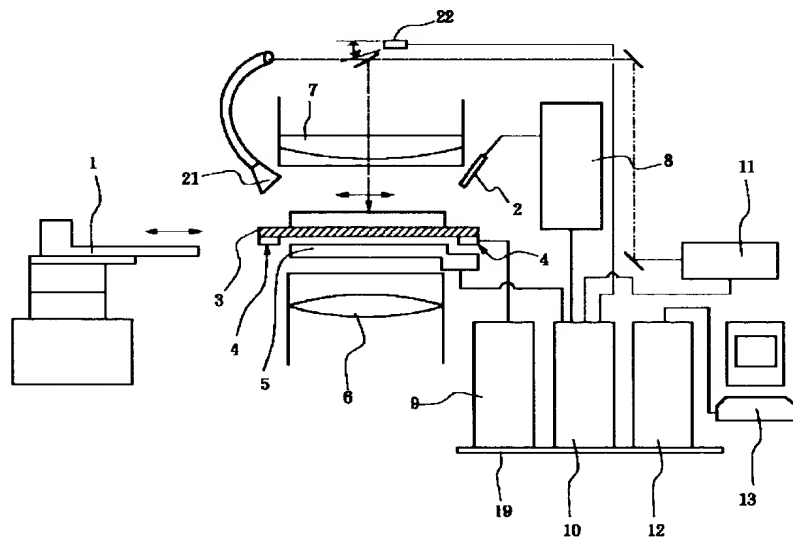
【図3】



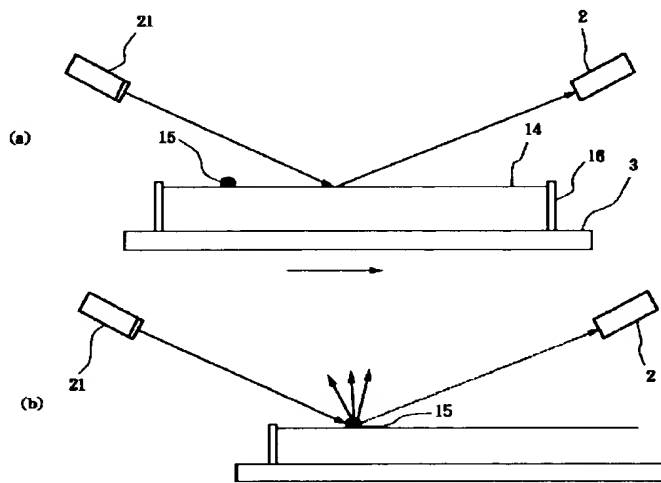
【図4】



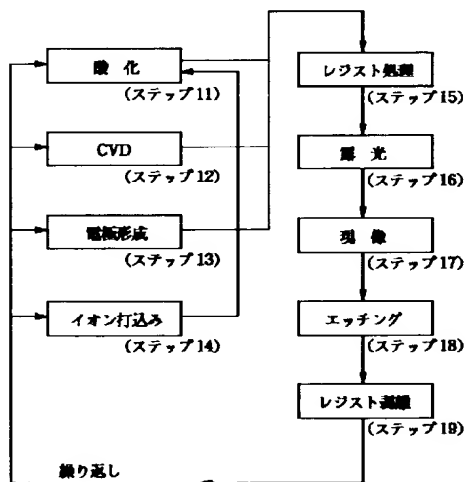
【図5】



【図6】

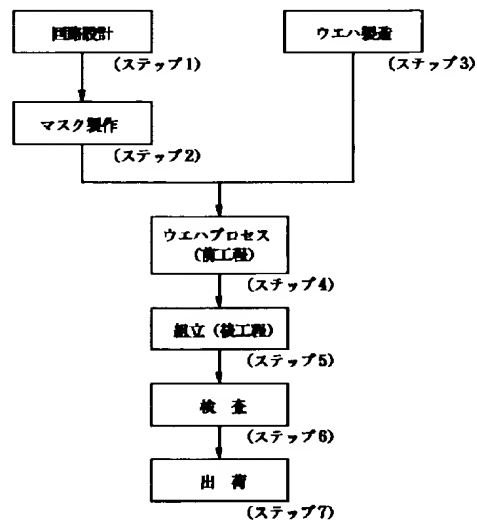


【図8】



ウエハプロセス

【図7】



半導体デバイス製造フロー